

SEMICONDUCTOR DEVICE

Patent number: JP54040583
Publication date: 1979-03-30
Inventor: MINAMI KENJI
Applicant: TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO
Classification:
- international: *H01L23/36; H01L27/04; H01L23/34; H01L27/04;* (IPC1-7): H01L23/36; H01L27/04
- european:
Application number: JP19770106673 19770907
Priority number(s): JP19770106673 19770907

Report a data error here

Abstract of JP54040583

PURPOSE:To radiate generated heat after being conducted to a substrate effectively by adhering an Al film with excellent thermal conductivity onto a substrate, on which a semiconductor element is formed, via a SiO₂ insulating film and by making the Al film and the substrate in direct contact by using the region where no element is formed.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑨日本国特許庁

⑩特許出願公開

公開特許公報

昭54-40583

⑤Int. Cl.²
H 01 L 27/04
H 01 L 23/36

識別記号 ⑥日本分類
99(5) H 0
99(5) C 4

庁内整理番号 ④公開 昭和54年(1979)3月30日
6513-5F
6655-5F

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

④半導体装置

芝浦電気株式会社トランジスタ
工場内

②特 願 昭52-106673

⑦出 願 人 東京芝浦電気株式会社

②出 願 昭52(1977)9月7日

川崎市幸区堀川町72番地

⑦発 明 者 南健治

⑦代 理 人 弁理士 則近憲佑 外1名

川崎市幸区小向東芝町1 東京

明 細 書

1. 発明の名称

半 導 体 装 置

2. 特許請求の範囲

半導体基板と、この基板上に形成された回路素子と、この回路素子を被覆する絶縁膜と、前記回路素子で発生した熱が前記絶縁膜を介して伝導する様に前記絶縁膜上のほぼ全面に形成され且つ前記基板との熱抵抗が非常に小さい部分を設けこの部分を介して前記熱を基板に伝導し得る様に形成された高い熱伝導率を有する熱伝導層とを具備することを特徴とする半導体装置。

3. 発明の詳細な説明

本願は発生した熱を効率良く放散し得る半導体装置に関する。

従来半導体基板上に複数の回路素子を形成した集積回路装置において発生した熱は回路が形成されている半導体基板と回路素子を保護しているSiO₂等の絶縁物質とを介して伝導する。このうち絶縁物質に伝導された熱は集積回路を保護して

いるリンガラス(PSG)及びこれに含まれるN₂ガス等を介してパッケージ材であるエポキシ樹脂等に伝導される。そして、このエポキシ樹脂より外部へ熱放散される。又、基板への熱は基板が装着される熱伝導率の高い金属導電板等が放熱板としても働く為にこれによって外部へ放散される。集積回路を形成する際に基板としてはSiが一般に用いられる。この熱伝導率は約0.84J/cm secであり、SiO₂の熱伝導率は約1.9×10⁻³J/cm secで、PSG及びエポキシ樹脂の熱伝導率もほぼSiO₂と同じオーダーである。又、N₂ガスの熱伝導率は約5.4×10⁻⁴J/cm secである。これからわかる様にSiO₂、PSG、エポキシ樹脂、及びN₂ガスの熱伝導率はSiの熱伝導率に比較して非常に低い。この為、熱伝導の効率が悪く回路を構成している金属配線等は発熱源の温度とほぼ同じ程度に保たれたまとなり、次第に温度が上昇する。それにより、素子の劣化、特性の変動などが起こる可能性がある。

本願は上記の様な欠点を解消し、効率良く熱を

放散することができる半導体装置を提供することを目的とする。

本願の他の目的は、回路素子を保護している SiO_2 等の絶縁物のほぼ全面に金属などの高い熱伝導率を有する物質を被覆し、この物質により絶縁物を介して伝導されてきた熱を吸収し、その熱を基板との接触部を介して基板に伝導することにより効率良く熱を放散した半導体装置を提供することを目的とする。

本願を図面にもとずいて説明する。

第1図には Si 基板に形成された MOS 形トランジスタを示している。これは、Si 基板(1)に SiO_2 から成るフィールド酸化膜(2)を形成した後この酸化膜(2)の一部を除去し、その部分に SiO_2 から成るゲート酸化膜(3)及びゲート電極となる多結晶 Si 層(4)を形成する。そしてこのゲート酸化膜(3)及び多結晶 Si 層(4)の一部を除去し、この部分からボロン等の不純物を基板(1)に拡散しソース(5)及びドレイン(6)とする。後 SiO_2 等の絶縁膜(7)によりゲート電極を絶縁し、それからソース電極(8)及びド

により保護される。そして、基板(1)は金属導電板等にハンダ付けされ、外部リードとの間がリード線で接続される。後エポキシ等の樹脂でモールドされる、この金属導電板は放熱板としても効果がある。

以上の様に集積回路を形成すれば、その動作時の発生熱は基板及び放熱板を通して効率良く外部へ放散できる。

以下これについて説明する。

まずトランジスタなどで発生した熱の一部は基板(1)に直接伝導する。そして他の熱はゲート電極保護膜(7)及び絶縁層(10)に伝導し、更にこの熱は AL 層(12)に伝導する。AL 層(12)に伝導した熱のほとんどは基板(1)との接触部を通して基板(1)へ伝導する。これは、AL 層(12)上に形成される PSG のパッシベーション層及びその上のモールド用エポキシ樹脂の熱伝導率より Si の熱伝導率の方が高い為である。

この様に発生した熱のほとんどが基板(1)に伝導する。この為、基板(1)が装着される放熱板と効果のある金属導電板を介して発生熱を効率良く

特開第54-40583(2)

ドレイン電極(9)を AL 等で形成する。集積回路装置においてはこのようなトランジスタが複数形成される。

その後第2図に示す様に SiO_2 から成る絶縁層(10)を全面に形成する。

つぎに第3図に示す様に回路素子が形成されない部分の SiO_2 層を除去し、コンタクトホール(11)を形成する。このコンタクトホール(11)の面積は大きい方が好ましい。というのは、後の工程で形成される金属層に伝導された熱を効率良く基板(1)に伝導する為には、金属層と基板(1)との接触面積が大きい程熱伝導の効率が良いからである。

つぎに第4図に示す様にコンタクトホール(11)及び絶縁層(10)上の全面に AL 層(12)を被覆する。この AL 層(12)はボンディングパッド上及びスクライプ部分には被覆されない。これはボンディングパッドは外部端子との接続リードが接続される為であり、スクライプ部分は、薄い方が楽にスクライプできる為である。又、AL の熱伝導率は約 $2.3 \text{ J/cm}^2 \text{ sec}$ であり、 SiO_2 などより非常に大きい。

この様に形成された回路は PSG などの保護膜

外部へ放散させ得る。それにより温度上昇をおさえることができ回路の熱劣化及び特性変動を防止でき、回路の信頼性を向上させることができる。

又、AL は全面に被覆している為、外部の雑音から回路を保護するシールド材としての効果もある。

尚実施例においては AL を用いたが、これは、他の熱伝導率の高い物質でも良いことは当然である。又、AL を直接基板に接触させる必要はなく、熱が良好に基板に伝導する様な中間層が介在しても良い。

4. 図面の簡単な説明

第1図乃至第4図は本願の一実施例を説明する為の各工程における半導体装置の断面図である。

- 1 … 基板
- 10 … パッシベーション層
- 11 … コンタクトホール
- 12 … AL 層

